

**L'hévéa en association avec les cultures pérennes,
fruitières ou forestières dans les agroforêts de type
simple ou complexe.**

Synthèse bibliographique présentée par :
OLLIVIER Isabelle

Synthèse réalisée sous la direction de M. E.Penot, Programme
Tropiques humides, CIRAD-TERA.

I Introduction et objectifs

Introduction

Originaire d'Amazonie l'hévéa est introduit en Asie du Sud à la fin du XIX^e siècle. 95% de la production mondiale de caoutchouc naturel provient aujourd'hui de ce continent. Alors qu'au Brésil la production est principalement à l'origine de source extractiviste le développement de l'hévéaculture dans les principaux pays producteurs actuels¹ est initialement le fait du secteur capitaliste des grandes plantations (Penot 1999).

Aujourd'hui les hévéas occupent 8.5 millions d'hectares dont 83% sous la forme de plantations paysannes (Follin 1998). Plus de la moitié du caoutchouc naturel est produit par ces petites exploitations paysannes de 1 à 5 hectares en 1998 (Penot, comm. pers.).²

Alors que la monoculture est le fait des grandes exploitations industrielles, les petits paysans accordent l'hévéa aux systèmes de cultures déjà existants et pratiquent souvent les associations culturales. Ils utilisent des systèmes de cultures que l'on peut qualifier de systèmes agroforestiers simples (hévéa associé à l'agriculture) ou complexes (hévéa associé à plusieurs espèces dont l'ensemble forme plusieurs strates de végétation (Michon and De Foresta 1991). Le système agroforestier complexe le plus connu est le "jungle rubber". Il s'agit, en Indonésie, d'un système de culture extensif où la forêt secondaire est associée à l'hévéa. Nous définirons plus précisément ces termes dans la première partie de ce document consacrée à une typologie des systèmes de cultures hévécologiques existants.

Objectifs

Si l'association culturelle utilisant des cultures vivrières en intercalaire durant la phase immature de l'hévéa est un type de valorisation de l'espace et du travail bien développé, favorisé dans des projets récents et faisant l'objet de nombreuses études il n'en va pas de même pour les associations incluant des cultures pérennes ou forestières. Pourtant un certain nombre de petits planteurs traditionnels pratiquent depuis longtemps ce système de culture en particulier en Indonésie (Penot and Budiman 1997). C'est ce constat qui a

¹ En 1998 le premier producteur de caoutchouc naturel est la Thaïlande suivi de l'Indonésie et de la Malaisie. Les autres pays producteurs sont l'Afrique (RCI, Cameroun, Liberia, Ghana, Nigeria), l'Inde, le Sri Lanka, le Brésil puis le Vietnam, le Cambodge, les Philippines, la Chine.

² Ainsi en Inde 99% des plantations appartiennent à des petits planteurs. En Thaïlande la production provient principalement de plantations réduites (2.5ha par famille). En Malaisie la plus grande partie de la production est le fait de petits exploitants depuis les années 60... En Indonésie 73 % du latex provient de petits planteurs. En Afrique, où l'introduction de l'hévéaculture est plus récente, l'insertion de l'hévéa

motivé la présente recherche. L'objectif est de faire le point sur les associations culturales pratiquées ou recommandées entre l'hévéa et les cultures pérennes ou forestières, de réaliser une typologie de ces systèmes et de dégager l'intérêt de telles pratiques ainsi que les perspectives de recherche.

Méthodologie de recherche

Peu d'ouvrages et de publications existent sur ce sujet. Les données présentées sont le fruit de recherches tournées essentiellement vers la "littérature grise", mémoires de DEA, thèses... et du dépouillement de rapports annuels et "proceedings" (actes publiés) des principaux instituts de recherches nationaux sur l'hévéa (RRIT, RRIT, RRDB...). Nous avons travaillé avec Eric Penot du Programme Tropiques humides et insulaire (THI) du CIRAD-TERA³ et avons ainsi pu avoir accès à des documents internes au CIRAD. La bibliographie a été réalisée grâce au logiciel ENDNOTE (logiciel : de gestion de références bibliographiques).

II Typologie des systèmes de culture hévéicoles et types d'arrangements spatiaux

Outre les systèmes de monoculture stricte avec plante de couverture initialement préconisée dans les projets des années 1950 à 1980 (Penot, 1999) il existe des systèmes agroforestiers incluant l'hévéa que nous pouvons diviser en systèmes agroforestiers simples ou complexes (Michon and De Foresta 1991). Un système agroforestier est définie comme "une pratique ancienne où des végétaux ligneux (arbres, arbustes, bambous...) sont délibérément combinés à des cultures herbacées et/ou à de l'élevage sur la même parcelle de terre sous différentes formes d'arrangements spatiaux ou temporels. Dans ce systèmes ils existent des interactions écologiques et économiques entre les différents composants". (Lundgren et Raintree 1982 *in* (Michon and De Foresta 1991).

Dans un **système agroforestier simple** un petit nombre de composants sont associés et bien ordonnés. Le plus souvent il s'agit de systèmes de culture intensifs. Les associations se réduisent à une composante arborée ayant un rôle économique majeur et une composante de cultures annuelles ou arbustive (Guitton, 1994).

Parmi les systèmes de production hévéicoles on peut distinguer :

dans l'environnement des petits agriculteurs s'est faite il y a peu de temps (dans les années 80 en Côte d'Ivoire, 90 au Gabon). Toutefois le secteur des petits planteurs prend de plus en plus d'ampleur.

³ département "Territoire Environnement et Acteurs"

- les systèmes où l'hévéa est associé à des cultures vivrières intercalaires pendant la période immature de l'arbre. L'association est généralement limitée aux deux voire trois premières années pour les cultures annuelles vivrières. C'est le système le plus développé. Des informations sur les associations temporaires pratiquées ou testées dans les différents pays producteurs se trouvent en annexe 1.
- les systèmes où l'hévéa est associé à des cultures pérennes ou forestières de façon permanente.

Un **système agroforestier complexe** fait intervenir un nombre élevé de composantes arborées, arbustives et herbacées. Sa physionomie et son fonctionnement sont à rapprocher de ceux des écosystèmes forestiers naturels primaires ou secondaires (Michon, 1991). C'est dans cette catégorie que se situent les jungle rubber. Ces derniers ont constitué l'essentiel des systèmes à l'origine des plantations familiales en Indonésie, Malaisie et Thaïlande entre 1900 et 1970 (et toujours en Indonésie avec 70% des superficies) (Penot and Budiman 1997).

Même si cela n'est pas toujours mentionné le **type d'arrangement spatial** utilisé pour les associations hévéa-vivriers en intercalaire est d'environ 6 m entre des rangées simples d'hévéa (avec 2 à 3 mètres entre les hévéas sur la ligne). Il faut noter que les vivriers héliophiles ne peuvent être cultivés au sein des intercalaires plus de 4 ans. Au-delà l'ombre des couronnes d'hévéa devient trop importante. La canopée se referme en général complètement vers 5-7 ans selon l'écartement entre les rangs mais la compétition pour la lumière et l'exploitation du sol se fait sentir vers la 2^{ème} voire la 3^{ème} année (IRRDB, 1996). Les cultures annuelles sont alors abandonnées car le rendement baisse. Une association de plus longue durée (7 à 10 ans) peut être également envisagée en utilisant de grands écartements (environ 16m) entre des lignes jumelées d'hévéa. Toutefois il ne suffit pas d'agrandir l'écartement pour relever le défi de la stabilisation des systèmes vivriers en association avec l'hévéa. Un choix judicieux des plantes à associer s'impose en fonction de leur adaptation à l'ombre (par exemple le manioc et la banane plantain pourraient donner des résultats intéressants). (Kouadio, Keli et al.).

En ce qui concerne l'association avec des cultures pérennes ou forestières les 2 systèmes : écartement normal et large à double interlignes sont possibles (Penot, comm.pers.).

III Intérêt des associations culturelles

Bien que la monoculture avec couverture de légumineuse (souvent *Pueraria*) entre les rangs d'hévéa soit une pratique satisfaisante sur le plan agronomique (lutte contre l'érosion et contre les adventices, apport d'azote et maintien de l'humidité) elle ne peut permettre aux petits planteurs de faire face aux problèmes de non-production et d'absence de revenu durant les années où l'arbre est improductif (IRRDB 1996). En effet l'hévéa connaît une période immature de 5 à 7 ans. Pour les jungle rubber en Indonésie elle est de 8 à 15 ans. Les planteurs ne tirent alors aucun revenu durant cette période mais l'avantage est qu'il n'y a aucun intrants ni investissement en travail. Hélas , le système ne fonctionne pas avec du matériel végétal amélioré clonal

Ainsi les bénéfices du travail ne sont perçus que plusieurs années après l'investissement de départ et dépendent en grande partie des soins apportés à la culture pendant sa phase d'installation. Ce décalage limite la souplesse d'adaptation à la conjoncture et à l'adoption de certaines innovations (Gouyon, 1995). Le couvert de légumineuse n'est pas exploité économiquement alors que les paysans sont souvent confrontés à divers problèmes: des ressources financières limitées pour faire face aux dépenses durant la période immature (entretien, désherbage, fertilisation), une pression foncière importante qui limite la taille des exploitations et peut entraîner une compétition entre l'hévéa et les autres cultures, parfois une pénurie de main d'œuvre pouvant également entraîner une compétition entre l'hévéa et les autres cultures (IRRDB 1996).

L'introduction de cultures en intercalaires des jeunes arbres permet d'assurer aux planteurs un certain niveau d'autosuffisance alimentaire voire un revenu supplémentaire par la vente de surplus et leur permettre ainsi de passer la période de non-production (Sreenivasan 1987). La diversification de la production est une action en faveur d'une plus grande sécurité (les monocultures sont trop dépendantes des cours et les exploitations sont parfois abandonnées lorsque les cours sont trop bas) ainsi que d'une meilleure valorisation et productivité des terres et de la main d'œuvre (Gouyon 1995).

De plus la pratique des cultures associées a un effet bénéfique sur l'hévéa, la fertilisation appliquée aux cultures profitant à sa croissance (une fois que les racines ont commencées à explorer l'interligne soit à environ 3 ans) ainsi que l'entretien procuré aux autres cultures (IRRDB, 1996).

Une association permanente hévéa/pérennes peut être un facteur de stabilisation économique des exploitations dans des surfaces cultivables limitées. Elle est

particulièrement intéressante lorsque la main d'œuvre est chère et qu'il est capital d'avoir une production à l'arbre importante (Jobbe-Duval 1992). La productivité des terres est améliorée par une exploitation complémentaire du milieu par les différentes cultures et le maintien, par les hévéas, d'un microclimat forestier propice aux cultures intercalaires. La structure stratifiée aide à recréer des conditions forestières et l'accumulation des feuilles au sol génère une litière importante garante d'une reconstitution du taux de matière organique et d'une prévention contre l'érosion ([Yogarathnam, 1995 #443]). De plus les cultures pérennes restent un élément moteur des économies de la plupart des pays de la zone tropicale humide et elles contribuent à les intégrer dans les échanges internationaux (Follin, 1999).

IV- Associations culturelles observées avec des cultures pérennes ou forestières au sein des systèmes agroforestiers simples

IV-1 Association avec le cacao

Quelques associations hévéa-cacao sont en place à titre expérimental au Brésil (Jobbe-Duval, 1992), au Gabon (Marquette 1991), en Côte d'Ivoire (IRRDB, 1996)⁴ avec des résultats encourageants (pas de dommages sur l'hévéa, fleurs plus précoces pour les cacaoyers, rendement croissant avec l'âge). On compte au **Brésil** plusieurs milliers d'hectares de cacao sous ombrage d'hévéa (dans la région d'Itubuma entre autre) mais les paysans sont avant tout cacaoculteurs (Jobbe-Duval, 1992). De telles cultures sont également présentes en **Côte d'Ivoire**, au **Vietnam** (Jobbe-Duval, 1992). Au **Gabon**, il existe de vieilles cacaoyères très mal entretenues; une solution serait de faire du cacao avec un bon entretien au milieu des hévéas (Jobbe-Duval, 1992). En **Malaisie**, le cacao est le troisième arbre en terme d'importance économique après l'hévéa et le palmier à huile mais la pratique de la culture associée au cacaoyer semble peu développée. Selon une étude menée au sein de deux exploitations l'association est bénéfique au point de vue économique. Un choix judicieux de la date d'établissement de chaque culture est nécessaire (établissement avant trois ans du cacao avec la banane comme plante d'ombrage permettant un revenu plus précoce et un délai pour l'éclaircissement nécessaire des arbres). L'utilisation généreuse des fertilisants semble aussi une condition au bon déroulement de la culture (Kadir 1986). En **Inde** une association multi-espèces le

⁴ d'autres types d'association pérennes sont aussi testées; le kolatier présente un développement moyen à médiocre, on ne peut encore pas tirer de conclusions pour le palmier à huile mais il présente un bon développement végétatif. Il n'existe aucun dommage sur l'hévéa.

comprenant cacao, le poivre, la banane et l'ananas est encore au stade expérimental durant 30 mois et se révèle intéressante (IRRDB, 1986). Des associations permanentes avec l'hévéa incluant entre autre la banane et des pérennes comme le café et le cacao se trouvent dans les zones densément peuplées de la province du Mindanao aux **Philippines**. Le cacaoyer est une culture complémentaire ou de remplacement souvent installée sur les parcelles plusieurs années avant l'hévéa. Une baisse de la production est observée au fils des ans imputable à l'ombrage de l'arbre et dans une moindre mesure au manque d'entretien. Toutefois la qualité de la production demeure inchangée (Imbach 1995).

IV 2 Association avec le café et le poivre

En ce qui concerne le café nous avons peu de données sur les associations existantes. Au **Brésil**, dans le cadre de plantations privées de taille moyenne (de l'ordre de 250 ha) on trouve des associations hévéa-café durant une dizaine d'année. L'hévéa est destiné à remplacer le café (Jobbe-Duval, 1992). Des essais ont été menés en Côte d'Ivoire, il n'existe pas de dommage sur l'hévéa et les rendements des caféiers sont comparables ou supérieurs à ceux obtenus en culture pure (IRRDB, 1996). Selon les recherches menées par le RRISL⁵ le café comme le cacao et le poivre sont des cultures potentielles parmi l'hévéa au **Sri Lanka** (Yogarathnam and Iqbal 1995). En **Chine** dans la province de Hainan (sud de la Chine) le café arabica est planté selon une densité standard de 5000 plants par hectare (2 rangs avec des interlignes de 10 m entre les hévéas, 4 pour des interlignes de 15m). L'association dure 8 ans (au delà la compétition inter-spécifique et l'ombrage deviennent trop importants) ce qui correspond à la fin du premier cycle de production de la plante. Malheureusement le jeune plant de café ne reçoit pas assez d'ombre au début et souffre d'un trop fort ombrage par la suite. Les racines occupent le même espaces que ceux de l'hévéa ce qui justifie les trois mètres recommandées entre les cultures plus que le développement de la canopée d'hévéa. Il arrive qu'une troisième culture soit intégrée; l'ananas (Saint Pierre, 1989).

Le poivre est dans la province de Hainan planté durant 15 ans selon un arrangement de 2 rangs au sein d'interlignes de 12 m. Les interactions avec l'hévéa pour l'ombre et les racines sont les mêmes que celles rencontrées avec le café. L'arbre le protège contre le vent, le froid en dessous de 6 °C. Le poivre étant une culture réclamant de forts investissement (palissade, fertilisation, irrigation) il est intéressant de l'associer avec

⁵ Rubber Research Institute of Sri Lanka

l'hévéa du fait de cet effet de couvert. Cette culture est celle procurant à l'agriculteur, dans la province de Hainan en Chine, le plus gros retour économique par unité de surface (Saint Pierre, 1989).

IV-3 Association avec le thé

Une culture associée qui est elle déjà bien développée en Chine et au Sri Lanka est le thé. En **Chine** il s'agit de la principale culture associée à l'hévéa (5520 ha en 1996). Viennent ensuite les associations avec la canne à sucre, l'ananas, le poivre et la cannelle (IRRDB, 1996).

Parmi toutes les cultures essayées c'est le thé qui a été le plus étudié (les premiers essais ont été menés dans les années 60) et qui se révèle le plus adaptée (QingYan, XuJun et al. 1999). La lumière importante apportée aux théiers au moment de la défoliation de l'hévéa au début du printemps est favorable à une meilleure production de thé durant cette saison. Le système racinaire de l'hévéa en monoculture est de 50% inférieur à celui développé par l'arbre lorsque le thé se trouve en intercalaire. Ceci peut expliquer sa croissance et sa production supérieure lors de l'association (IRRDB, 1996). Des exemples de plantations selon différents types d'arrangements et différentes densités au sein des régions de Xishuangbanna et Hainan sont donnés par Saint Pierre, 1989 (Saint Pierre 1989). Même si du fait de l'ombre le rendement du théier est plus faible sa qualité est supérieure. La plante permet une augmentation de 10 à 20 % du taux d'éléments minéraux dans le sol (elle limite la perte en eau et maintient la litière).

L'invasion par *Imperata cylindrica* est évitée grâce à la compétition interspécifique et le maintien du couvert au sol. Du point de vue économique les avis semblent partagés, le thé étant une culture dont le prix est fixé par l'état de la même manière que l'hévéa. Au **Sri Lanka** les expériences de plantation de thé parmi les hévéas ont été menées depuis 1985 (Tillekeratne and Yogaratnam 1995). La production de thé, la croissance de l'hévéa sont supérieures en association. Il n'existe pas de compétition significative durant les trois premières années. Certaines contraintes existent : le thé doit être planté au moins 300 m au dessus du niveau de la mer. Il faut noter qu'au dessus de 600 mètres les conditions sont marginales pour l'hévéa d'où la difficulté de combiner les deux cultures (Penot, comm. pers.). Un certain arrangement spatial est à respecter afin d'éviter l'effet d'ombre excessif de l'arbre ([Yogaratnam, 1995 #443]).

Economiquement le planteur retire un bénéfice net positif malgré des densités légèrement inférieures à celles rencontrées en monoculture. En 1992 des essais ont été menés avec un arrangement spatial triangulaire (Yogarathnam and Iqbal 1995).

IV 4 Association avec le rotin

Le rotin, dont le marché est actuellement porteur, est encore en phase expérimentale aux **Philippines** (avec semis de forêt de variétés locales) (Imbach 1995).

En **Malaisie** les premiers essais sur l'association hévéa-rotin furent menés en 1980. 104 des 600 espèces de rotin du monde se trouvent dans ce pays. A l'état naturel cette plante nécessite un tuteur, rôle que peut jouer l'hévéa. Les résultats des essais sont encourageants (rotin "Manau" (*Calamus manan*) présente une croissance supérieure à celle observée en milieu forestier) et même si des questions restent encore en suspens l'espèce risque de disparaître de son environnement naturel si elle n'est pas plantée. C'est une culture possédant un coût d'établissement et d'entretien bas. Il s'agit d'un bon investissement (retour sur investissement de 13 à 16%) de plus la demande pour ce matériau existera toujours et pourrait même d'augmenter. L'extension de telles plantations peut être bénéfique économiquement pour la Malaisie et le potentiel existe pour la participation des paysans aux transformations secondaires et tertiaires du produit (Azwar, Sumarmadji et al. 1992). Il existe en Indonésie un effort de diversification des plantations d'hévéa en particulier par la combinaison encore expérimentales hévéa/rotin (Michon and De Foresta 1991).

IV 5 Association avec les fruitiers et espèces forestières

Dans la province du Mindanao aux **Philippines** des fruitiers et des espèces forestières (plus récemment) sont utilisées en associations. L'association est réalisée avec une plantation synchronisée avec celle de l'hévéa ou ultérieure. Il y a toujours synchronisation de la fertilisation et du désherbage des cultures associées. Chaque arbre se révèle plus ou moins adapté et intéressant.⁶ L'accès facile au marché (principalement pour les fruits) donc la proximité des routes principales est indispensable. (Gouyon and P.Oliva 1993).

⁶ arbres fruitiers : dourian (*Durio zibethinus*) improductif tant qu'il n'atteint pas la lumière, avec une production à l'âge de 15 ans, langsat (*Lansium domesticum*) et rambutan (*Nephelium ramboutan*) qui fructifie tardivement 12 à 15 ans, manguier (*Mangifera indica*) qui a une période de fructification correspondant à l'hivernage de l'hévéa donc en mesure de fructifier, Gmélina (*Gmelina arborea*) qui présente des risques de concurrence car croissance rapide (idem pour *Acacia mangium*..)

L'association hévéa/fruitier est en place à titre expérimental en **Malaisie** (RRIM 1995). Le rendement des fruitiers ("cempedak", *Artocarpus integer*) est satisfaisant et le revenu amélioré même durant les premières années de production de l'hévéa. Ceci quelque soit le type d'arrangement ou la densité (rangées simples, doubles ou triples dans un interligne de 22 m). En **Thaïlande** l'hévéa est parfois associé à quelques fruitiers sous forme d'expérimentation en milieu paysan (Charernjitragul 1991) Au **Brésil** on recense des associations hévéa/agrumes de façon permanente (Jobbe-Duval, 1992). Les plantations Michelin compte également des associations hévéa/palmito (*Bactris gassipaes*) (Penot, comm. pers.).

Il existe en **Chine**, dans la région d'Hainan (sur la côte est), des associations entre l'hévéa et d'autres arbres sous forme de coupe vent. La région concernée étant une zone à typhons. Le brise vent divise la plantation d'hévéa en carrés ou rectangles d'environ 1 hectare. Les arbres sont plantés sur 15m avec une densité assez importante (6,7 arbres/hectare) (Yoshimo 1988, Guangdong association 1987 in Saint Pierre, 1989). 17 espèces ont été sélectionnées selon plusieurs facteurs (voir en annexe 2). Les arbres à croissance rapide et résistants au vent sont 4 espèces d'eucalyptus. Dans de nombreuses plantations les eucalyptus (dominant) et *Acacia confusa* sont les seules espèces présentes. Des arbres de taille moins importante ou à croissance plus lente peuvent former une strate plus basse. Le fait de planter différentes espèces est une prévention contre les parasites et ravageurs. De plus cet arrangement présente une bonne protection contre les typhons (Saint Pierre, 1989). Le brise vent protège également les hévéas des températures trop basses. La litière formée par les feuilles comme le fumier des animaux pâturant sous le coupe vent servent d'engrais aux hévéas.

IV-6 Contraintes des associations culturelles

Pour qu'une association soit réussie il est nécessaire de prendre en considération les exigences climatiques des cultures, le savoir faire paysan et également les possibilités d'accès au marché. Il est important de noter que les pérennes procurent des revenus dépendants d'un marché dont ni les producteurs, ni souvent le pays ne sont maîtres (Follin, 1999). Il en va ainsi particulièrement pour le café dont le marché international est caractérisé par un aspect spéculatif qui entraîne de fortes fluctuations des cours

mondiaux ce qui se traduit par une difficulté à maintenir la rentabilité de la culture⁷. Associer plusieurs cultures pérennes peut permettre aux petits planteurs de mieux faire face aux aléas des cours mondiaux des produits agricoles. Le fait de diversifier leurs sources de revenus à travers la culture intercalaires de plantes pérennes apporte aux petits planteurs la capacité d'adopter de nouvelles techniques afin d'améliorer la productivité du travail (Gouyon and P.Oliva 1993).

Un frein possible à l'adoption de telles cultures est le coût élevé en main d'œuvre. En effet la pratique la plus courante est d'effectuer sur l'hévéa une saignée tous les deux jours. De plus malgré les avantages évidents des cultures associées la mise en place d'essais, l'information, la communication auprès des agriculteurs pour l'adoption de nouvelles cultures et techniques n'est pas toujours une chose aisée à mettre en place (Gouyon, 1995). Mais il existe une capacité d'innovation endogène très importante en particulier en Indonésie.

V Les systèmes agroforestiers complexes

De nombreux projets reconnaissent récemment l'intérêt de l'association entre cultures (cultures intercalaires) et hévéa. En Indonésie, ils ne reconnaissent pas, en revanche, les formes d'agroforesterie plus complexes avec des espèces fruitières ou à bois. (Michon, 1991) à l'exception notable et récente aussi du rotin.

Comme au sein de certains systèmes simples les ressources en eau et le sol sont efficacement protégés. La différence essentielle est d'ordre environnemental. Au sein de ces agroforêts est maintenue une grande partie de la diversité animale et végétale rencontrée dans les forêts naturelles. De plus le couvert mixte permet un contrôle efficace des adventices (comme *Imperata cylindrica*) ne nécessitant aucun investissement coûteux en herbicides et en main d'œuvre. Les attaques des ravageurs sont également prévenues. Du point de vue économique, en dehors du caoutchouc les paysans ont à leur disposition d'autres produits incluant des plantes médicinales, fruits, bois d'œuvre (ce qui est un élément important dans des régions où la déforestation est

⁷ Cette culture présente d'autres contraintes importantes ; une grande exigence en main d'œuvre, une sensibilité aux maladies et aux ravageurs, un faible développement des organisations professionnelles agricoles face à une libéralisation des filières qui s'accélère. Malgré cela de nouvelles opportunités s'offrent aux agriculteurs grâce à la valorisation de nouveaux types de production (café biologique, café de terroir...).

importante). Les espèces annuelles et les fruitiers contribuent à la couverture des besoins alimentaires et peuvent être commercialisés.

Le jungle rubber a été le modèle dominant de diffusion de l'hévéa par les petits planteurs en Asie du Sud depuis le début du siècle (Penot 1997). En Indonésie 70% du latex exporté est produit au sein des systèmes agroforestiers complexes qui occupent à Sumatra et Kalimantan plus de deux millions d'hectares (Gouyon, 1993). Ces forêts à hévéa doivent leur extension rapide au faible coût d'introduction (l'hévéa est directement introduit dans le ladang) et à l'absence de risque pris (en cas de perte le couvert forestier est récupéré pour l'essartage) (Gouyon 1993).

L'Indonésie n'a pas connu de grandes politiques de réhabilitation ou de replantation de l'hévéaculture et les programmes de replantations en monoculture ont été un échec (Gouyon 1993, Penot, 1997). En revanche en Malaisie et Thaïlande de grands projets nationaux ont été menés après la guerre pour obtenir la replantations quasi totale des jungle rubber initiaux en monoculture clonale. En Malaisie cette replantation est de l'ordre de 80% (quelques jungle rubber existent encore dans le états du Sarawak et du Sabah). Elle atteint plus de 90% en Thaïlande (Penot, 1999).

Toutefois, depuis 1991 le RRIT se montre favorable à l'adoption de l'agroforesterie dans le Sud de la Thaïlande et un certains nombres de paysans laissent des arbres au sein des monocultures originelles (Penot, 1997). Il existe encore dans la province de Pangla de vieilles jungle rubber (plus de 40 ans) qui ont été enrichies en bambou, rotin, et autres "arbres multi-usages".

Initié en 1994 en Indonésie le programme SRAP (CIRAD/ICRAF) entend contribuer à la diffusion des systèmes agroforestiers complexes et l'augmentation de leur productivité par l'adoption d'innovation, l'introduction de clones (Budiman, Penot et al. 1994) (Penot 1994; Penot 1994) (Wibawa, Penot et al. 1997; Wibawa, Penot et al. 1997) (Penot 1996; Penot 1997). En Thaïlande les clones ont déjà été adoptés depuis 20 ans. Ces programmes de recherche-développement ont pour objectif l'introduction de fruitiers et d'arbre à bois au sein des plantations (Buranatham, Chugamnerd et al. 1997). Ceci permet la diversification des revenus paysans tout en préservant les avantages écologiques de l'agroforêt. Il s'agit de sélectionner les espèces les plus adaptées. Dans ce but des essais ont été menés par le RRIT en 1997 (cf annexe) (Penot 1997). Nous citerons le rotin dont l'importation est limitée depuis 1990. La culture secondaire sous

hévée serait une solution au manque critique actuel. Le neem est un arbre à croissance rapide et multi-usage⁸. Ce bois manque dans le pays et les coûts d'importation sont élevés. Le thang présente également un haut potentiel pour l'agroforesterie (très tolérant pour l'ombre et multi usage). (Penot, 1997).

En Malaisie l'établissement de forêts à hévéa à titre expérimental progressent d'une manière satisfaisante selon le RRIM (RRIM 1995), (Tahunan. 1996). En 1995 le pays comptait 2460 hectares d'agroforêts "pilotes".

Outre ces trois pays à forte tradition agroforestière nous n'avons pas trouver d'évocation de systèmes agroforestier complexes dans d'autres pays producteurs si ce n'est au Brésil. Il existe dans ce pays des forêt aménagées (déboisement sélectif, introduction de nouvelles espèces) où sont intégrées des espèces utiles comme l'hévée, le palmier à huile, des fruitiers.... (Guitton, 1994).

VI-Conclusion

Il était important de faire le bilan des connaissances et recherches actuelles en ce qui concerne l'association entre l'hévée et les cultures pérennes, fruitières ou forestières. Ces pratiques agroforestières peuvent permettre une amélioration considérable de la productivité du travail et l'obtention d'un système de culture compétitif si les espèces et les densités de plantation sont soigneusement sélectionnées. Mais ces pratiques, si elles existent localement, sont très peu recensées Il existe également realitvement peu de recherches (effectuées ou recensées) dans ce domaine en particulier par rapport aux travaux liés à la monoculture.

Le peu de documents existants sont en fait généralement des rapports internes à faible diffusion ou de la " littérature grise ". Ces documents sont de date récente (après 1985). Ceci peu s'expliquer par le fait que l'hévéaculture ait été diffusée principalement par les sociétés de plantations te les organismes de développement suivant le modèle de la monoculture voire, plus récemment, l'association à des cultures annuelles lors de la phase immature de l'hévée.

De plus les données recensées concernent presque exclusivement les pays d'Asie du sud à forte tradition agro-forestière (Malaisie, Thaïlande, Indonésie). Il n'existe aucune

⁸ Par référence au terme anglo-saxon MPT pour Multi-Purpose Trees.

documentation sur l'Amérique latine.⁹ Les pays producteurs d'Afrique semblent avoir tourné principalement leurs recherches sur les associations temporaires avec des cultures annuelles ou pluriannuelles.

De gros efforts restent donc à réaliser non seulement pour confirmer localement la pratique de systèmes de cultures de type agroforestiers mais aussi dans la recherche.

Il semble, même si ce n'est que quelques allusions glanées dans les différents rapports ou proceedings, que le monde de l'hévéaculture prennent peu à peu conscience de l'intérêt de telles pratiques depuis quelques d'années (après 1995). On peut lire par exemple dans les priorités de recherches (IRRDB, 1996) “...il faudra donner un haut degré de priorité aux thèmes de l'agriculture intégrée (par exemple les cultures intercalaires et l'agroforesterie) mais aussi à tout ce qui limite la haute production...”.

⁹ L'association hévéa-palmito au Brésil n'est pas recensée. Nous avons eu seulement accès à un document interne au CIRAD concernant des recherches menées en 1998 en Colombie Amazonienne, dans le cadre du programme PLANTE mis en place dans la région du Caqueta.

Références bibliographiques citées

- Azwar, Rasidin et al.**, 1992. "Suitable intercrops in developing sustainable rubber-based farming system for smallholders." IRRI, Sungei Putih, Internal document.. Indonésie. 20 p.
- Budiman, A.F.S., E. Penot, H. De Foresta, Suyanto, and T. Tomich**, 1994. "RAS as alternatives for smallholder in Indonesia. Integrated rubber agroforestry for the future of smallholder rubber in Indonesia" in Conférence Nationale sur le caoutchouc, Medan IRRI (ed), 1994. 51 p.
- Buranatham, W, S Chugamnerd, and S Kongsripun**, 1997. "Agroforestry under rubber plantation in Thailand" in Thailand/Malaysia Technical Seminar on Rubber, RRIT., Phuket, Thailand, 1997.
- Charernjitragul, Somboon**, 1991. "Le système productif agricole à base d'hévéaculture dans l'économie Thaïlandaise du caoutchouc naturel."_Thèse de doctorat_USTL, Université de Montpellier, Montpellier, France. 200 p.
- Follin, J.C.**, 1998. "Les arbres hors de la forêt: les cultures pérennes tropicales. Contribution à l'état des connaissances sur les arbres hors forêt (TOF)"_in Compte rendu de l'atelier IRD-FAO, Orléans, 1998. IRD, FAO. 185 p.
- Gouyon, A.**, 1993. "Les plaines de Sumatra-Sud: de la forêt aux hévéas". Revue Tiers Monde Avenir des zones tropicales humides, 07-09, vol 34, N° 135, avril 1993. 20p.
- Gouyon, A**, 1995. "Paysannerie et hévéaculture: dans les plaines orientales de Sumatra: quel avenir pour les systèmes agroforestiers?". Thèse de Doctorat de INAPG en Agro Economie. 583 p.
- Gouyon, A, and Lydia. P.Oliva**, 1993. "Understanding the strategies of smallholders for the adoption of technologies: rubber and farming systems in Cotabato, Philippines". Rapport de mission, CIRAD-CP. Paris, France. 150 p.
- Guitton, J.L.**, 1994. "Introduction. L'agroforesterie". Revue Forestière Française. XLVI-n°sp.1994. 10 p.
- Imbach, C**, 1995. "Caractérisation de la diversité des systèmes de culture associant hévéas, cultures annuelles et cultures pérennes dans le bassin de Cotabato à Mindanao (Philippines)". Mémoire première année ESAT, Montpellier. 81 p.
- IRRDB**, 1996. Symposium on farming system aspects of the cultivation of natural rubber (*hevea brasiliensis*), IRRDB, Beruwala, November 1996. 150 p.

- Jobbe-Duval, B.**, 1992. “ Cultures associées à l'hévéa, des cultures permanentes possibles ? ”. *Document interne CIRAD*. 10 P.
- Kadir, Haji Mohd. Hidsir Bin Hadji abd.**, 1986. “ Mixed planting of rubber and cacao in two smallholdings: case studies ” in Proceedings rubber grower's conference, Ipoh, Perak, Malaisie., 1986. 461 p.
- Kouadio, Ayah Marie Chantal , Zagbahi Jules Keli, Goue Bernard Dea, Samuel Obouayeba, and A Doumbia**, 1990. “ Essai de stabilisation des systèmes de cultures a base d'hévéa en côte d'Ivoire ”. Communication au Seminaire Fertilité du milieu et stratégies paysannes sous les Tropiques humides, Abidjan. 90p.
- Marquette, J.**, 1991. “ Projet de cultures associées à l'hévéa ”. Mission d'appui à l'IRCA au Gabon du 4 au 9 Novembre 1991. Rapport de mission, CIRAD-CA. Montpellier , France. 15 p.
- Michon, G, and H De Foresta**, 1991. “ Agroforesteries Indonésiennes: systèmes et approches ”. Paris: ORSTOM.
- Penot, E.**, 1994a. “ Improving the productivity of Smallholder Rubber Agroforestry Systems: sustainable alternatives. Project frame, general proposals and on-farm trial methodology ”. Working Paper ICRAF, Bogor. 28 p., 4 tabl.
- Penot, E**, 1994b. “ Rubber Agroforestry Systems (RAS) methodology ”. Working document ICRAF, Bogor. 10 p.
- Penot, E.**, 1996. “ Improving productivity in rubber based agroforestry systems (RAS) in Indonesia : a financial analysis of RAS systems ”. in GAPKINDO Annual seminar, Sipirok, North Sumatra, Indonesia, March 1996. ICRAF (ed.). 10 p.
- Penot, E**, 1997a. “ Associated trees with rubber in Rubber Agroforestry Systems (RAS) ” in ICRAF workshop on domestication of agroforestry trees, Gadjah Mada University, Jogjakarta, November 1997. 8 p.
- Penot, E**, 1997b. “ Rubber Agroforestry Systems potential development in Thailand through the SRAP/INCO/EU funding proposal ”. Preliminary mission in Thailand. 15 p.
- Penot, E.**, 1999. “ Historique des innovations techniques en hévéaculture et dynamiques paysannes en Indonésie ”. Plantations Recherche Développement, Janvier 2000, CIRAD Montpellier. 8 p.
- Penot, E, and AFS Budiman**, 1997. “ Rubber Agroforestry in Indonesia ” in The International Rubber Conference: Rubber Science and Technology : Improving Quality of Life, RRIM, Kuala Lumpur , Malaysia, 1997.

QingYan, Meng, Ye XuJun, Yan LiJiao, and Wang ZhaoQian, 1999. “ Study on the ecological benefits of the rubber-tea-chicken agroforestry system in the tropical region of China ”. Acta Agriculturae Zhejiangensis 11: p.193-195.

RRIM, 1995. Annual report 1995. Kuala Lumpur, Malaysia, 1995 .

Saint Pierre, C., 1989. “ Agroforestry in tropical China. Traditional systems and current evolution ”. Mémoire de DEA “ Biologie végétale, option botanique tropicale appliquée ”. Université des sciences et techniques du Languedoc, Montpellier.

Sreenivasan, K. G, 1987. “ Economics of intercropping in the first three years among new/replanted rubber ”. Rubber board bulletin 23: 34 p.

Tahunan., Laporan, 1996. “ Economic evaluation of agroforestry : planting of rubber with Sentang and rubber with Jati ” in Rubber Reseach Institute of Malaysia. Annual report, 1996, p 157.

Tillekeratne, L.M. K., and N. (coord.) Yogaratnam, 1995. Rubber Research Institute of Sri Lanka,. Annual review 1995. 150 p.

Wibawa, G, E Penot, R Akiefnawati, and S Williams, 1997. “ Main agronomic results of RAS on-farm experimentation network in Jambi ”. In: ICRAF (ed.). ICRAF/SRAP workshop on RAS (Rubber Agroforestry Systems), Bogor. Septembre 1997.

Wibawa, G., E. Penot, and S. Williams, 1997. “ Preliminary results of rubber agroforestry systems (RAS): on-farm experimentation in Jambi Province ”. SRAP Workshop on Rubber Agroforestry Systems in Indonesia, Bogor, Indonesia, 29-30 September 1997.

Yogaratnam, N, and S.M. Iqbal, 1995. “ Multicropping of Rubber Lands with Tea ”. Journal National Institutes of Plantation Management 11.

Résumé

Alors que la monoculture est le fait des grandes exploitations industrielles, les petits paysans accordent souvent l'hévéa aux systèmes de cultures déjà existants et pratiquent généralement des associations culturales. Ils utilisent des systèmes de cultures que l'on peut qualifier de systèmes agroforestiers simples (hévéa associé à un nombre limité de cultures pérennes ou annuelles) ou complexes (hévéa associé à plusieurs espèces dont l'ensemble forme plusieurs strates de végétation (Michon and De Foresta 1991). Le système agroforestier complexe le plus connu est le "jungle rubber". Il s'agit, en Indonésie, d'un système de culture extensif où la forêt secondaire est associée à l'hévéa. Nous définirons plus précisément ces termes dans la première partie de ce document consacrée à une typologie des systèmes de cultures hévéicoles existants.

Si l'association culturale utilisant des cultures vivrières en intercalaire durant la phase immature de l'hévéa est un type de valorisation de l'espace et du travail bien développé, favorisé dans les projets hévéicoles récents et faisant l'objet de nombreuses études il n'en va pas de même pour les associations incluant des cultures pérennes ou forestières. Pourtant un certain nombre de petits planteurs traditionnels pratiquent depuis longtemps ce système de culture en particulier en Indonésie (Penot and Budiman 1997). C'est ce constat qui a motivé la présente recherche. L'objectif est de faire le point sur les associations culturales pratiquées ou recommandées entre l'hévéa et les cultures pérennes ou forestières, de réaliser une typologie de ces systèmes et de dégager l'intérêt de telles pratiques ainsi que les perspectives de recherche.

Mots clés : Agroforesterie, hévéa, bibliographie.